

IFW

00862.023547.

PATENT APPLICATION



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Not Yet Assigned
HIROSHI TOJO ET AL.)	
	:	Group Art Unit: N.Y.A.
Application No.: 10/828,476)	
	:	
Filed: April 21, 2004)	
	:	
For: IMAGE PROCESSING)	
APPARATUS AND METHOD	:	
THEREFOR	)	July 2, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed
is a certified copy of the following Japanese application:

JAPAN 2003-125814, filed April 30, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office

by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Fritz Klantschi
Attorney for Applicants

Registration No. 50,333

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

CFM03547

US

10/828.476 CN

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 3 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 2 5 8 1 4
Application Number:

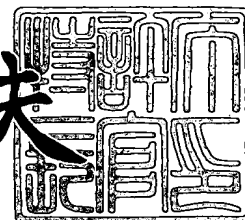
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 2 5 8 1 4]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 5 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 4 3 3 6 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 254238

【提出日】 平成15年 4月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 1/00

【発明の名称】 画像処理装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 東條 洋

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 椎山 弘隆

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康德

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100112508

【弁理士】

【氏名又は名称】 高柳 司郎

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の電子データを比較元画像として記憶する記憶手段と、印刷物を電子的に読み取り、その印刷物の電子データを比較元画像として入力する入力手段と、

前記比較元画像に対応するグレースケール画像に関するグレースケール特徴量を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段で抽出したグレースケール特徴量を用いて、前記比較元画像に対応する比較先画像を前記記憶手段から検索する検索手段と、

前記検索手段の検索結果である画像に対して処理を行う処理手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機などの画像入力装置で、読み取った紙文書から対応するオリジナルの電子データを検索し、オリジナルの電子データを印刷、配信、蓄積、編集などに活用することを可能とする画像処理技術に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、ワープロソフトの発達やデジタルカメラの普及などにより、文書に画像を盛り込むことが容易となっており、カラー画像を含む文書が一般的になっている。一方、複写機のデジタル化及びネットワーク化も進んでいる。

【0 0 0 3】

このような中、会議等で配付される書類を電子化した電子データを、例えば、文書管理サーバで管理しておくことが可能となっている。また、必要に応じて、文書管理サーバで管理されている電子データを検索し、その検索した電子データに対する各種処理が可能となっている。

【0 0 0 4】

この各種処理には、例えば、検索した電子データを印刷したり、ネットワーク内の所望のパーソナルコンピュータ（PC）等の端末へ配信したり、ネットワーク内の所望の記憶媒体へ保存したり、または編集したりする処理がある。

【0 0 0 5】

また、電子データを検索する検索方法としては、例えば、電子データに含まれるテキストデータを検索条件として、文書管理サーバから所望の電子データを検索する方法がある。

【0 0 0 6】

更に、例えば、特許文献 1 では、書類を電子データにする際に、その電子データに識別コードを付与して、その識別コードを含む印刷物を生成する。これにより、別途、印刷物に対応する電子データを検索したり印刷したりする場合には、その印刷物を読み込み、その印刷物に印刷されている識別コードを認識することで、所望の電子データの検索や印刷が可能となっている。

【0 0 0 7】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 2 5 7 8 6 2

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、カラー画像のオリジナル文書データから配布用の書類を作成する場合には、その用途が参照用／確認用であり、かつ多数作成する必要がある関係上、通常は、そのような用途の書類は、そのオリジナル書類を複写機で複写したグレースケール画像の書類やオリジナル文書データをモノクロプリンタで印刷したモノクロ画像の書類となっていることが多い。

【0 0 0 8】

そして、このようなグレースケール画像やモノクロ画像からなる書類を電子化した電子データからオリジナル文書データを検索する場合には、オリジナル文書データがテキストデータのみで構成されている場合には、そのテキストデータを検索条件として、そのオリジナル文書データを正確に検索することが可能となる。しかしながら、オリジナル文書データにカラー画像が含まれている場合には、テキストデータを検索条件として検索するだけでは、同じテキストデータを有し

ていても画像が異なっている場合には、正しいオリジナル文書データを検索することができなかつたり、十分な精度が得られなかつたりする。

【0009】

また、特許文献1においては、オリジナル文書データに、1度、識別コードを付与して印刷する必要があるので、オリジナル文書データに変更を加えなければならない。よって、ユーザの意図しない変更が、オリジナル文書データに対して加えられることになる。また、例えば、ワープロソフト等で作成された電子データをオリジナル文書データとして管理する場合には、一旦、それを印刷して、その印刷物を読み込んで電子化した上で、再度、識別コードを付与して印刷し、更に、その識別コードが付与された印刷物を読み込んで電子化する必要があるため、手続きが煩雑になっていた。

【0010】

本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、グレースケール印刷された紙文書から、オリジナルのカラーの電子データを検索し、活用することを可能とするものであり、その際に、オリジナルを変更することなく、また、紙原稿のスキャン画像だけでなく、紙原稿の基になったワープロソフトなどで作成された電子ファイルそのものも容易に活用することができる画像処理技術を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明による画像処理装置は以下の構成を備える。即ち、

複数の電子データを比較先画像として記憶する記憶手段と、

印刷物を電子的に読み取り、その印刷物の電子データを比較元画像として入力する入力手段と、

前記比較元画像に対応するグレースケール画像に関するグレースケール特徴量を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段で抽出したグレースケール特徴量を用いて、前記比較元画像に対応する比較先画像を前記記憶手段から検索する検索手段と、

前記検索手段の検索結果である画像に対して処理を行う処理手段とを備える。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 は本発明の実施形態の画像処理システムの構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 4 】

この画像処理システムは、オフィス 1 0 とオフィス 2 0 とをインターネット等のネットワーク 1 0 4 で接続された環境で実現する。

【 0 0 1 5 】

オフィス 1 0 内に構築された LAN 1 0 7 には、複数種類の機能を実現する複合機である MFP (Multi Function Peripheral) 1 0 0、MFP 1 0 0 を制御するマネージメント PC 1 0 1、クライアント PC 1 0 2、文書管理サーバ 1 0 6 及びそのデータベース 1 0 5、及びプロキシサーバ 1 0 3 が接続されている。

【 0 0 1 6 】

オフィス 1 0 内の LAN 1 0 7 及びオフィス 2 0 内の LAN 1 0 8 は、双方のオフィスのプロキシサーバ 1 0 3 を介してネットワーク 1 0 4 に接続されている。

【 0 0 1 7 】

MFP 1 0 0 は、特に、紙文書を電子的に読み取る画像読取部と、画像読取部から得られる画像信号に対する画像処理を実行する画像処理部を有し、この画像信号は LAN 1 0 9 を介してマネージメント PC 1 0 1 に送信することができる。

【 0 0 1 8 】

マネージメント PC 1 0 1 は、通常の PC であり、内部に画像記憶部、画像処理部、表示部、入力部等の各種構成要素を有するが、その構成要素の一部は MFP 1 0 0 に一体化して構成されている。

【 0 0 1 9 】

尚、ネットワーク 1 0 4 は、典型的にはインターネットや LAN や WAN や電話回線、専用デジタル回線、ATM やフレームリレー回線、通信衛星回線、ケーブルテレビ回線、データ放送用無線回線等のいずれか、またはこれらの組み合わせにより実現されるいわゆる通信ネットワークであり、データの送受信が可能であれば良い。

【0 0 2 0】

また、マネジメント PC 1 0 1、クライアント PC 1 0 2、文書管理サーバ等の各種端末はそれぞれ、汎用コンピュータに搭載される標準的な構成要素（例えば、CPU、RAM、ROM、ハードディスク、外部記憶装置、ネットワークインタフェース、ディスプレイ、キーボード、マウス等）を有している。

【0 0 2 1】

次に、MFP 1 0 0 の詳細構成について、図 2 を用いて説明する。

【0 0 2 2】

図 2 は本発明の実施形態の MFP の詳細構成を示すブロック図である。

【0 0 2 3】

図 2 において、オートドキュメントフィーダ（ADF）を含む画像読取部 1 1 0 は、束状のあるいは 1 枚の原稿画像を光源（不図示）で照射し、原稿反射像をレンズで固体撮像素子上に結像し、固体撮像素子からラスタ状の画像読取信号を所定密度（6 0 0 D P I 等の）のラスタ画像として得る。

【0 0 2 4】

また、MFP 1 0 0 は、画像読取信号に対応する画像を印刷部 1 1 2 で記録媒体に印刷する複写機能を有し、原稿画像を 1 つ複写する場合には、この画像読取信号をデータ処理部 1 1 5 で画像処理して記録信号を生成し、これを印刷部 1 1 2 によって記録媒体上に印刷させる。一方、原稿画像を複数複写する場合には、記憶部 1 1 1 に一旦一つ分の記録信号を記憶保持させた後、これを印刷部 1 1 2 に順次出力して記録媒体上に印刷させる。

【0 0 2 5】

一方、クライアント PC 1 0 2 から出力される記録信号は、LAN 1 0 7 及びネットワーク IF 1 1 4 を介してデータ処理部 1 1 5 が受信し、データ処理部 1

15は、その記録信号を印刷部112で記録可能なラスタデータに変換した後、印刷部112によって記録媒体上に印刷させる。

【0026】

MFP100への操作者の指示は、MFP100に装備されたキー操作部とマネジメントPC101に接続されたキーボード及びマウスからなる入力部113から行われ、これら一連の動作はデータ処理部115内の制御部（不図示）で制御される。また、操作入力の状態表示及び処理中の画像データの表示は、表示部116で行われる。

【0027】

記憶部111は、マネジメントPC101からも制御され、MFP100とマネジメントPC101とのデータの送受信及び制御は、ネットワークIF117及びLAN109を介して行われる。

【0028】

〔処理概要〕

次に、本発明による画像処理システムで実行する処理全体の概要を、図3（a）及び（b）のフローチャートを用いて説明する。画像処理システムで実行する処理としては、大きく分けてオリジナル文書の電子データを登録する登録処理と、所望のオリジナル文書の電子データを検索する検索処理の2つがある。

【0029】

（a）登録処理の概要

オリジナル文書を登録する登録処理の概要について、図3（a）を用いて説明する。

【0030】

まず、ステップS3010で、登録対象のオリジナル文書を入力する。また、この入力に伴って、オリジナル文書を管理するための各種情報を生成して記憶部111に記憶する。

【0031】

尚、オリジナル文書を登録する際のオリジナル文書の入力方法には、2種類存在する。

【 0 0 3 2 】

オリジナル文書が電子データである場合は、クライアント P C 1 0 2 内のハードディスク内、あるいはオフィス 1 0 や 2 0 内の文書管理サーバ 1 0 6 内のデータベース 1 0 5 内、あるいは M F P 1 0 0 の記憶部 1 1 1 のいずれかに格納されており、これらの記憶元から登録対象のオリジナル文書の電子データを読み出してネットワーク I F 1 1 4 を介してデータ処理部 1 1 5 に入力し、データ処理部 1 1 5 でその電子データをラスタ画像に変換する。

【 0 0 3 3 】

一方、オリジナル文書が紙文書である場合は、M F P 1 0 0 の画像読取部 1 1 0 で、その紙文書をラスタ状に走査しラスタ画像を得る。

【 0 0 3 4 】

このように、本実施形態では、登録対象のオリジナル文書に、電子データあるいは紙文書のどちらも扱うことが可能である。その後、ラスタ画像をデータ処理部 1 1 5 で前処理を施し記憶部 1 1 1 に保存する（尚、これ以降、紙文書のときはラスタ画像がオリジナル文書の電子データとなる）。このとき、登録対象のオリジナル文書毎に固有の文書 I D を発行し、オリジナル文書の電子データのアドレスと対応付けて記憶部 1 1 1 にアドレス情報として保存する。

【 0 0 3 5 】

ここで、アドレスとは、U R L や、サーバ名とディレクトリ、ファイル名からなる電子データの格納先を示すフルパス情報である。また、アドレス情報の一例を示すと、図 4 のようになる。また、電子データの格納先は、データベース 1 0 5 や記憶部 1 1 1 等が挙げられる。

【 0 0 3 6 】

次に、ステップ S 3 0 2 0 で、データ処理部 1 1 5 において、ブロックセレクション（B S）処理を行う。この処理は、マネージメント P C 1 0 1 の制御によって実行する。

【 0 0 3 7 】

具体的には、マネージメント P C 1 0 1 の C P U は、記憶部 1 1 1 に格納された処理対象のオリジナル文書のラスタ画像を、まず、文字／線画部分とハーフト

ーン画像部分とに領域分割し、文字／線画部分は更に段落で塊として纏まっているブロック毎に、あるいは線で構成された表、図形毎に分割する。

【0038】

一方、ハーフトーン画像部分は、矩形に分離されたブロックの画像部分、背景部分等のブロックに分割する。

【0039】

そして、各ブロックを特定するブロックIDを発行し、各ブロックの属性（画像、文字等）、サイズやオリジナル文書内の位置（座標）と各ブロックを関連付けて記憶部111にブロック情報として記憶する。このブロック情報の一例を示すと、図5のようになる。

【0040】

次に、ステップS3030で、データ処理部115において、各ブロックの属性に応じて、各ブロックの特徴情報を抽出する特徴情報抽出処理を行う。

【0041】

特に、文字ブロックについては、OCR処理を施して文字コードを抽出し、これを文字特徴量とする。また、画像ブロックについては、輝度や色に関する画像特徴量を抽出する。このとき、それぞれのブロックに対応する特徴量をオリジナル文書単位にまとめ、文書ID、ブロックIDに関連付けて記憶部111に特徴量情報として記憶する。この特徴量情報の一例を示すと、図6～図8のようになる。

【0042】

（b）検索処理の概要

オリジナル文書の電子データを検索する検索処理の概要について、図3（b）を用いて説明する。

【0043】

まず、ステップS3110で、検索条件となる紙文書の入力を行う。この処理は、ステップS3010の処理と同様であるので説明は省略する。但し、この処理によって生成するラスタ画像は一時保存するだけであり、その紙文書に対するアドレス情報を記憶部111に保存しておく必要はない。

【 0 0 4 4 】

尚、本実施形態では、紙文書を入力して、その電子データでオリジナル文書の電子データを検索する例で説明するが、紙以外の印刷物、例えば、OHPシート、布等の他の印刷媒体に印刷された印刷物を入力して、オリジナル文書の電子データを検索することも可能である。

【 0 0 4 5 】

次に、ステップ S 3 1 2 0 で、ブロックセレクション (B S) 処理を行う。この処理は、ステップ S 3 0 2 0 の処理と同様であるので説明は省略する。但し、この処理によって生成する各ブロックの属性、サイズ、位置は一時保存するだけであり、その紙文書に対するブロック情報は記憶部 1 1 1 に保存しておく必要はない。

【 0 0 4 6 】

次に、ステップ S 3 1 3 0 で、各ブロックの特徴情報を抽出する特徴情報抽出処理を行う。この処理は、ステップ S 3 0 3 0 の処理と同様であるので説明は省略する。但し、この処理によって生成する各ブロックの特徴量は一時保存するだけであり、その紙文書に対する特徴量情報を記憶部 1 1 1 に保存しておく必要はない。

【 0 0 4 7 】

次に、ステップ S 3 1 4 0 で、入力した紙文書 (比較元画像) に対する特徴量情報とクライアント P C 1 0 2 内のハードディスク内、あるいはオフィス 1 0 や 2 0 内の文書管理サーバ 1 0 6 内のデータベース 1 0 5 内、あるいは M F P 1 0 0 の記憶部 1 1 1 のいずれかに格納されている電子データ (比較先画像) の特徴量情報を比較して、その類似度を算出し、その類似度に基づいて、検索結果とするオリジナル文書候補を決定する。

【 0 0 4 8 】

次に、ステップ S 3 1 5 0 で、ユーザ確認モードであるか否かを判定する。

【 0 0 4 9 】

尚、ユーザ確認モードとは、比較処理によって得られたオリジナル文書候補の中から、ユーザが所望するオリジナル文書が検索されたか否かを確認するモード

である。具体的には、オリジナル文書候補群を含むユーザインタフェースを表示部 1 1 6 ・入力部 1 1 3 で実現し、このユーザインタフェースによって、オリジナル文書候補群の内容をユーザが確認することができるモードである。

【 0 0 5 0 】

ユーザ確認モードでない場合（ステップ S 3 1 5 0 で NO）、ステップ S 3 1 7 0 に進む。一方、ユーザ確認モードである場合（ステップ S 3 1 5 0 で YES）、ステップ S 3 1 6 0 に進み、オリジナル文書候補の表示／選択を行う。特に、この選択は、オリジナル文書候補のサムネイル画像を表示部 1 1 6 に表示し、複数のオリジナル文書候補の中からユーザが所望のオリジナル文書候補のサムネイル画像を選択させることで実現する。

【 0 0 5 1 】

次に、ステップ S 3 1 7 0 で、選択されたオリジナル文書に対し、表示部 1 0 6 ・入力部 1 1 4 で実現されるユーザインタフェースを介するユーザからの操作に基いて、そのオリジナル文書の印刷、配信、蓄積、編集のいずれかの処理を実行する。

【 0 0 5 2 】

尚、このユーザインタフェースの構成の詳細については後述する。

【 0 0 5 3 】

[各処理の詳細]

以下、各処理の詳細について説明する。

【 0 0 5 4 】

まず、ステップ S 3 0 2 0 及びステップ S 3 1 2 0 のブロックセレクション処理の詳細について説明する。

【 0 0 5 5 】

ブロックセレクション処理とは、例えば、図 9（a）のラスト画像を、図 9（b）のように、意味のあるブロック毎の塊として認識し、該ブロック各々の属性（文字（TEXT）／図画（PICTURE）／写真（PHOTO）／線（LINE）／表（TABLE）等）を判定し、異なる属性を持つブロックに分割する処理である。

【0056】

ブロックセレクション処理の実施形態を以下に説明する。

【0057】

まず、入力画像を白黒に二値化し、輪郭線追跡を行って黒画素輪郭で囲まれる画素の塊を抽出する。面積の大きい黒画素の塊については、内部にある白画素に対しても輪郭線追跡を行って白画素の塊を抽出、さらに一定面積以上の白画素の塊の内部からは再帰的に黒画素の塊を抽出する。

【0058】

このようにして得られた黒画素の塊を、大きさ及び形状で分類し、異なる属性を持つブロックへ分類していく。例えば、縦横比が1に近く、大きさが一定の範囲のブロックは文字相当の画素塊とし、さらに近接する文字が整列良くグループ化可能な部分を文字ブロック、扁平な画素塊を線ブロック、一定大きさ以上でかつ矩形の白画素塊を整列よく内包する黒画素塊の占める範囲を表ブロック、不定形の画素塊が散在している領域を写真ブロック、それ以外の任意形状の画素塊を図画ブロックとする。

【0059】

次に、ステップS3030及びステップS3130の特徴情報抽出処理の詳細について説明する。

【0060】

尚、特徴情報抽出処理は、画像ブロック及び文字ブロックで処理方法が異なるので、それぞれ別に説明する。

【0061】

ここで、画像ブロックは、図9（b）の例の場合、写真ブロックと図画ブロックとするが、用途や目的に応じて、画像ブロックを写真ブロック及び図画ブロックの少なくとも一方にすることも可能である。

【0062】

まず、画像ブロックに対する特徴情報抽出処理について説明する。

【0063】

尚、1文書に複数の画像ブロックが存在する場合は、その総数分、以下の処理

を繰り返す。

【0064】

本実施形態では、一例として、画像の輝度に関する輝度特徴量を抽出する輝度特徴情報抽出処理と、画像の色に関する色特徴量を抽出する色特徴情報抽出処理を行う。

【0065】

まず、輝度特徴情報抽出処理の詳細について、図10を用いて説明する。

【0066】

図10は本発明の実施形態の輝度特徴情報抽出処理の詳細を示すフローチャートである。

【0067】

尚、この処理では、処理対象画像（画像ブロック）を複数のメッシュブロックに分割した各メッシュブロックの輝度ヒストグラム中の最頻輝度に対応する輝度階級と各メッシュブロックの位置情報を対応付けた情報を輝度特徴情報として抽出する。

【0068】

まず、ステップS1010で、処理対象画像がカラー画像であるか否か（カラー画像であるかグレースケール画像であるか）を判定する。尚、この処理の詳細については後述する。

【0069】

ステップS1010において、処理対象画像がカラー画像でない場合（ステップS1010でNO）、ステップS1030に進む。一方、処理対象画像がカラー画像である場合（ステップS1010でYES）、ステップS1020に進み、カラー画像をグレースケール画像（8ビット：256階調）に変換する。

【0070】

尚、この変換は、公知のRGBカラーマトリックスを用いて実行する。例えば、YCbCr色空間を用いると、グレースケール値を示す輝度Yの値と、RGB値（各8ビットの計24ビット）との関係は、

$$Y = 0.29900 * R + 0.58700 * G + 0.11400 * B \quad (1)$$

と表現される。従って、(1)式により、輝度Yの値を算出することができる。

【0071】

次に、ステップS1030で、画像を複数のメッシュブロックに分割する。

【0072】

尚、本実施形態では、図11に示すように、画像を縦横それぞれ9メッシュブロックに分割する。特に、本実施形態では、表記の都合上 $9 \times 9 = 81$ メッシュブロックに分割している例を示しているが、実際には、8から15メッシュブロック前後が好ましい。

【0073】

次に、ステップS1040で、処理対象となる着目メッシュブロックを左上端のメッシュブロックに設定する。尚、この着目メッシュブロックの設定は、例えば、図12に示すように、予め処理順序が決定された順序決定テーブルを参照して行う。

【0074】

ステップS1050で、未処理の着目メッシュブロックの有無を判定する。未処理の着目メッシュブロックがない場合（ステップS1050でNO）、処理を終了する。一方、未処理の着目メッシュブロックがある場合（ステップS1050でYES）、ステップS1060に進む。

【0075】

ステップS1060で、着目メッシュブロックの全画素の輝度ヒストグラムを生成する。ステップS1070で、図13の輝度階級テーブルを参照して、輝度ヒストグラムの最頻輝度範囲となる輝度階級IDをその着目メッシュブロックの代表輝度として決定し、その着目メッシュブロックとその位置に対応づけて記憶部111に記憶する。

【0076】

尚、図13の輝度階級テーブルは、8ビットの輝度信号を、所定輝度範囲毎に階級を設定した場合の例を示している。

【0077】

ステップS1080で、図12の順序決定テーブルを参照して、次の処理対象

となる着目メッシュブロックを設定する。その後、ステップS1050に戻り、未処理の着目メッシュブロックがなくなるまで、ステップS1050～ステップS1080の処理を再帰的に繰り返す。

【0078】

以上の処理によって、処理対象画像（画像ブロック）のメッシュブロック毎の代表輝度と各メッシュブロックの位置情報が対応付けられた情報を輝度特徴情報として抽出することができる。

【0079】

次に、色特徴情報抽出処理の詳細について、図14を用いて説明する。

【0080】

図14は本発明の実施形態の色特徴情報抽出処理の詳細を示すフローチャートである。

【0081】

尚、この処理では、処理対象画像を複数のメッシュブロックに分割した各メッシュブロックの色ヒストグラム中の最頻色を有する色と各メッシュブロックの位置情報を対応づけた情報を色特徴情報として抽出する。

【0082】

まず、ステップS1410で、処理対象画像がカラー画像であるか否かを判定する。尚、この判定は、図10のステップS1010と同様に行う。

【0083】

ステップS1410において、処理対象画像がカラー画像である場合（ステップS1410でYES）、ステップS1420に進む。一方、処理対象画像がカラー画像でない場合（ステップS1410でNO）、処理を終了する。

【0084】

次に、ステップS1420で、画像を複数のメッシュブロックに分割する。本実施形態では、図11に示すように、画像を縦横をそれぞれ9メッシュブロックに分割する。特に、本実施形態では、表記の都合上 $9 \times 9 = 81$ メッシュブロックに分割している例を示しているが、実際には、 $15 \times 15 = 225$ メッシュブロック程度であることが好ましい。

【0085】

次に、ステップS1430で、処理対象となる着目メッシュブロックを左上端のブロックに設定する。尚、この着目メッシュブロックの設定は、図10のステップS1040と同様にして行う。

【0086】

ステップS1440で、未処理の着目メッシュブロックの有無を判定する。未処理の着目メッシュブロックがない場合（ステップS1440でNO）、処理を終了する。一方、未処理の着目メッシュブロックがある場合（ステップS1440でYES）、ステップS1450に進む。

【0087】

ステップS1450で、着目メッシュブロックの全画素の各濃度値を、図15の色空間を分割して作った部分空間である色ビンへ射影し、色ビンに対する色ヒストグラムを生成する。

【0088】

尚、本実施形態では、図15に示すように、RGB色空間を $3 \times 3 \times 3 = 27$ に分割した色ビンへ着目メッシュブロックの全画素の濃度値を射影する場合を示しているが、実際には、RGB色空間を $6 \times 6 \times 6 = 216$ に分割した色ビンへ着目メッシュブロックの全画素の濃度値を射影するほうが好ましい。

【0089】

ステップS1460で、色ヒストグラムの最頻色ビンの色ビンIDをその着目メッシュブロックの代表色と決定し、その着目メッシュブロックとその位置に対応づけて記憶部111に記憶する。

【0090】

ステップS1470で、図12の順序決定テーブルを参照して、次の処理対象となる着目メッシュブロックを設定する。その後、ステップS1440に戻り、未処理の着目メッシュブロックがなくなるまで、ステップS1440～ステップS1470の処理を再帰的に繰り返す。

【0091】

以上の処理によって、処理対象画像（画像ブロック）のメッシュブロック毎の

代表色と各メッシュブロックの位置情報が対応付けられた情報を色特徴情報として抽出することができる。

【0092】

次に、図10のステップS1010あるいは図14のステップS1410における、処理対象画像がカラー画像であるか否かを判定する判定処理について、図16を用いて説明する。

【0093】

尚、この判定処理の判定方法において、最も簡単な方法としては、比較元画像のデータフォーマットを解析し、比較元画像がモノクロあるいはグレースケール画像である場合には、色情報はないので、比較元画像の色情報が不十分であると判定することができる。

【0094】

一方、比較元画像がカラー画像である場合には、その比較元画像の色情報が十分であると判定すれば良いが、データフォーマット自体はカラー画像であるのに、その中はグレースケール画像である場合もある。そこで、このような場合には、データフォーマットがカラー画像である場合でも、比較元画像の色情報が十分であるか否かを厳密に判定する必要があり、その判定方法としては、比較元画像の色に関する解析を利用する方法がある。

【0095】

この解析の趣旨は、比較元画像に占める色情報の割合を解析するものであり、比較元画像に占める色情報の割合が予め定められた閾値以上である場合に色情報が十分であると判定し、閾値未満である場合に色情報が不十分であると判定する。

【0096】

図16は本発明の実施形態の判定処理の詳細を示すフローチャートである。

【0097】

ステップS1610で、比較元画像を構成する全画素の色の平均色を算出する。ステップS1620で、平均色を輝度成分と色差成分に変換する。ステップS1630で、輝度成分値に対する色差成分値の割合Rを算出する。

【 0 0 9 8 】

ここで、色を輝度成分と色差成分に分離する分離方法については、公知の方法を用いる。

【 0 0 9 9 】

例えば、Y C b C r 色空間を用いると、2 4 ビット R G B 値との関連は、

$$Y = 0.29900 * R + 0.58700 * G + 0.11400 * B$$

$$C b = -0.16874 * R - 0.33126 * G + 0.50000 * B + 128$$

$$C r = 0.50000 * R - 0.41869 * G + (-0.08131) * B + 128 \quad (2)$$

と表現される。

【 0 1 0 0 】

式 (2) に従って、算出した平均色を輝度成分 Y ave と色差成分 C b ave 及び C r ave に分離し、

$$\text{割合 } R = \sqrt{(C b \text{ ave} * C b \text{ ave} + C r \text{ ave} * C r \text{ ave})} / Y \text{ ave} \quad (3)$$

を計算する。

【 0 1 0 1 】

そして、ステップ S 1 6 4 0 で、この割合 R が予め定めた閾値より大きいかなかを判定する。閾値より大きい場合 (ステップ S 1 6 4 0 で NO)、ステップ S 1 6 5 0 に進み、比較元画像の色情報が十分であると判定する (即ち、カラー画像であると判定する)。一方、閾値以下である場合 (ステップ S 1 6 4 0 で YES)、ステップ S 1 6 6 0 に進み、比較元画像の色情報が不十分であると判定する (即ち、グレースケール画像であると判定する)。

【 0 1 0 2 】

次に、文字ブロックに対する特徴情報抽出処理について説明する。

【 0 1 0 3 】

尚、1 文書に複数の文字ブロックが存在する場合は、その総数分、以下の処理を繰り返す。

【 0 1 0 4 】

文字ブロックに対する特徴量情報は、その文字ブロックに OCR (文字認識) 処理を施して得られる文字コードとする。

【0105】

OCR（文字認識）処理は、文字ブロックから文字単位で切り出された文字画像に対し、パターンマッチの一手法を用いて文字認識を行い、対応する文字コードを取得する。

【0106】

この文字認識処理は、文字画像から得られる特徴を数十次元の数値列に変換した観測特徴ベクトルと、あらかじめ字種毎に求められている辞書特徴ベクトルとを比較し、最も距離の近い字種を認識結果とするものである。

【0107】

特徴ベクトルの抽出には種々の公知手法があり、例えば、文字をメッシュ状に分割し、各メッシュブロック内の文字線を方向別に線素としてカウントしたメッシュ数次元ベクトルを特徴とする方法がある。

【0108】

ブロックセレクション処理（ステップS3020あるいはステップS3120）で抽出された文字ブロックに対して文字認識を行う場合は、まず、該当文字ブロックに対し横書き／縦書きの判定を行い、各々対応する方向に文字列を切り出し、その後、文字列から文字を切り出して文字画像を取得する。

【0109】

横書き／縦書きの判定は、該当文字ブロック内で画素値に対する水平／垂直の射影を取り、水平射影の分散が大きい場合は横書き、垂直射影の分散が大きい場合は縦書きと判定する。文字列及び文字への分解は、横書きの文字ブロックである場合には、その水平方向の射影を利用して行を切り出し、さらに切り出された行に対する垂直方向の射影から、文字を切り出すことで行う。一方、縦書きの文字ブロックに対しては、水平と垂直を逆にすれば良い。

【0110】

次に、ステップS3140の比較処理の詳細について、図17を用いて説明する。

【0111】

図17は本発明の実施形態の比較処理の詳細を示すフローチャートである。

【0112】

まず、ステップS1710で、アドレス情報を参照し、未比較のオリジナル文書の有無を判定する。未比較のオリジナル文書がない場合（ステップS1710でNO）、ステップS1750に進む。一方、未比較のオリジナル文書がある場合（ステップS1710でYES）、ステップS1720に進む。

【0113】

次に、レイアウトの比較を行う。ここで、レイアウトとは、ブロック情報にあるブロックの属性、サイズ、位置のことである。比較元画像（紙文書）と比較先画像（電子データ）のレイアウトが同じである場合（ステップS1720でYES）、ステップS1730に進む。一方、比較元画像と比較先画像のレイアウトが同じでない場合（ステップS1720でNO）、ステップS1710に戻る。

【0114】

次に、ステップS1730で、紙文書と電子データの文書同士の比較を行う比較処理を実行する。この比較は、ブロックの属性に合わせ、文字、画像それぞれに応じた特徴量を用いて、複合的に比較を行い、類似度を算出する。この処理の詳細については後述する。

【0115】

次に、ステップS1740で、比較先の文書IDに対応させて文書の類似度を記憶部111に一時記憶する。

【0116】

ステップS1710において、全ての文書との比較が終了した場合、ステップS1750に進み、類似度の降順に文書IDをソートし出力する。

【0117】

次に、ステップS1730の比較処理の詳細について、図18を用いて説明する。

【0118】

図18は本発明の実施形態の比較処理の詳細を示すフローチャートである。

【0119】

まず、ステップS1810で、ブロック情報を参照し、処理対象となる文書I

Dに対応する電子データ中で、未比較のブロックの有無を判定する。未比較のブロックがない場合（ステップS 1 8 1 0でNO）、ステップS 1 8 7 0に進む。一方、未比較のブロックがある場合（ステップS 1 8 1 0でYES）、ステップS 1 8 2 0に進む。

【0 1 2 0】

次に、ステップS 1 8 2 0で、比較対象のブロックの属性を判定する。属性が画像ブロックである場合、ステップS 1 8 3 0へ進む。一方、属性が文字ブロックである場合、ステップS 1 8 6 0へ進む。

【0 1 2 1】

属性が画像ブロックである場合、ステップS 1 8 3 0で、まず、図16の判定処理を行い、その画像ブロックがカラー画像であるかグレースケール画像であるかを判定する。

【0 1 2 2】

比較元ブロックがカラー画像である場合、ステップS 1 8 4 0に進み、色に関する特徴量情報で比較先ブロックとの類似比較である色特徴情報比較処理を行う。この処理の詳細については後述する。

【0 1 2 3】

一方、比較元ブロックがグレースケール画像である場合、ステップS 1 8 5 0に進み、輝度に関する特徴量情報での比較元ブロックと比較先ブロックとの類似比較である輝度特徴情報比較処理を行う。この処理の詳細については後述する。

【0 1 2 4】

それぞれの処理によって得られる類似度は、比較先の文書ID、ブロックIDに対応させて記憶部111に一時記憶する。これによって、比較元ブロックがグレースケール画像であってもカラー画像であっても、その比較元ブロックの画像の種類に適した方法で類似比較処理を行うことが可能となる。

【0 1 2 5】

一方、属性が文字ブロックである場合、ステップS 1 8 6 0で、文字の特徴量情報での比較元ブロックと比較先ブロックとの類似比較である文字特徴情報比較処理を行う。この処理の詳細については後述する。また、これによって得られる

類似度は、比較先の文書ID、ブロックIDに対応させて記憶部111に一時記憶する。

【0126】

次に、ステップS1810において、全てのブロックとの比較が終了した場合、ステップS1870に進み、ステップS1840～ステップS1860の処理によって記憶部111に記憶されている、比較先文書（電子データ）に含まれる全てのブロックの類似度を統合し、検索条件である紙文書とオリジナル文書との類似度を算出する統合処理を行う。

【0127】

次に、ステップS1840の色特徴情報比較処理の詳細について、図19を用いて説明する。

【0128】

図19は本発明の実施形態の色特徴情報比較処理の詳細を示すフローチャートである。

【0129】

まず、ステップS1910で、比較元画像と比較先画像の色特徴量を色特徴量情報から読み出す。

【0130】

次に、ステップS1920で、処理対象とする画像中の着目メッシュブロックを先頭に設定する。ステップS1930で、比較元画像の色特徴量と、比較対象の色特徴量の類似度を示す類似距離を0にリセットする。

【0131】

ステップS1940で、未比較の着目メッシュブロックの有無を判定する。未比較の着目メッシュブロックがない場合（ステップS1940でNO）、ステップS1980に進む。一方、未比較の着目メッシュブロックがある場合（ステップS1940でYES）、ステップS1950に進む。

【0132】

ステップS1950で、比較元画像と比較先画像のそれぞれの色特徴量から、それぞれの着目メッシュブロックの色ビンIDを取得する。

【0133】

ステップS1960で、図20の色ビンペナルティマトリックスを参照して、取得した色ビンID間に対応する着目メッシュブロックの局所的類似距離を取得し、これを直前の処理で取得している類似距離に累積加算する。そして、この類似距離は記憶部111に記憶する。

【0134】

ここで、色ビンペナルティマトリックスについて、図20を用いて説明する。

【0135】

図20は本発明の実施形態の色ビンペナルティマトリックスの構成を示す図である。

【0136】

色ビンペナルティマトリックスは、色ビンID同士の局所的類似距離を管理するマトリックスである。図20によれば、色ビンペナルティマトリックスは、同一色ビンIDではその類似距離は0となり、色ビンID同士の差が大きくなるほど、つまり、類似度が低くなるほど、その類似距離は大きくなるように構成されている。また、同一色ビンIDの対角位置は全て、その類似距離は0で、それを境に対象性を持っている。

【0137】

このように、本実施形態では、色ビンペナルティマトリックスを参照するだけで、色ビンID同士の類似距離を取得することができるので、処理の高速化を図ることができる。

【0138】

そして、ステップ1970で、図12の順序決定テーブルを参照して、次の処理対象となる着目メッシュブロックを設定する。その後、ステップS1940に戻る。

【0139】

そして、ステップS1940で、未比較の着目メッシュブロックがない場合（ステップS1940でNO）、ステップS1980に進み、記憶部111に記憶されている類似距離を類似度に変換し、ブロックIDと対にして出力する。

【0 1 4 0】

尚、類似度への変換は、例えば、類似距離が最小値のときを類似度 1 0 0 %、類似距離が最大値のときを類似度 0 % として、その範囲内の類似距離に対する類似度は、最小値あるいは最大値に対する差に基づいて算出するようにすれば良い。

【0 1 4 1】

次に、ステップ S 1 8 5 0 の輝度特徴情報比較処理の詳細について、図 2 1 を用いて説明する。

【0 1 4 2】

図 2 1 は本発明の実施形態の輝度特徴情報比較処理の詳細を示すフローチャートである。

【0 1 4 3】

まず、ステップ S 2 1 1 0 で、比較元画像と比較先画像の輝度特徴量を輝度特徴量情報から読み出す。

【0 1 4 4】

ステップ S 2 1 2 0 で、処理対象とする画像中の着目メッシュブロックを先頭に設定する。ステップ S 2 1 3 0 で、比較元画像の輝度特徴量と、比較対象の輝度特徴量の類似度を示す類似距離を 0 にリセットする。

【0 1 4 5】

ステップ S 2 1 4 0 で、未比較の着目メッシュブロックの有無を判定する。未比較の着目メッシュブロックがない場合（ステップ S 2 1 4 0 で N O）、ステップ S 2 1 8 0 に進む。一方、未比較の着目メッシュブロックがある場合（ステップ S 2 1 4 0 で Y E S）、ステップ S 2 1 5 0 に進む。

【0 1 4 6】

ステップ S 2 1 5 0 で、比較元画像と比較先画像のそれぞれの輝度特徴量から、着目メッシュブロックの輝度に関する輝度階級 I D を取得する。

【0 1 4 7】

ステップ S 2 1 6 0 で、図 2 2 の輝度階級 I D ペナルティマトリックスを参照して、取得した輝度階級 I D 間に対応する着目メッシュブロックの局所的類似距

離を取得し、これを直前の処理で取得している類似距離に累積加算する。そして、この類似距離は記憶部 111 に記憶する。

【0148】

ここで、輝度階級 ID ペナルティマトリックスについて、図 22 を用いて説明する。

【0149】

図 22 は本発明の実施形態の輝度階級 ID ペナルティマトリックスの構成を示す図である。

【0150】

輝度階級 ID ペナルティマトリックスは、輝度階級 ID 同士の局所的類似距離を管理するマトリックスである。図 22 によれば、輝度階級 ID ペナルティマトリックスは、同一輝度階級 ID ではその類似距離は 0 となり、輝度階級 ID 同士の差が大きくなるほど、つまり、類似度が低くなるほど、その類似距離は大きくなるように構成されている。また、同一輝度階級 ID の対角位置は全て、その類似距離は 0 で、それを境に対象性を持っている。

【0151】

このように、本実施形態では、輝度階級 ID ペナルティマトリックスを参照するだけで、輝度階級 ID 同士の類似距離を取得することができるので、処理の高速化を図ることができる。

【0152】

そして、ステップ S2170 で、図 12 の順序決定テーブルを参照して、次の処理対象となる着目メッシュブロックを設定する。その後、ステップ S2140 に戻る。

【0153】

そして、ステップ S2140 で、未比較の着目メッシュブロックがない場合（ステップ S2140 で NO）、ステップ S2180 に進み、記憶部 111 に記憶されている類似距離を類似度に変換し、ブロック ID と対にして出力する。

【0154】

尚、類似度への変換は、例えば、類似距離が最小値のときを類似度 100%、

類似距離が最大値のときを類似度 0% として、その範囲内の類似距離に対する類似度は、最小値あるいは最大値に対する差に基づいて算出するようにすれば良い。

【0155】

次に、ステップ S1860 の文字特徴情報比較処理の詳細について説明する。

【0156】

この処理では、比較元画像と比較先画像中のそれぞれの文字ブロック内の各文字コード同士の比較を行い、その一致度から類似度を算出する。

【0157】

尚、検索条件とする紙文書とオリジナル文書との比較である場合、類似度は 100% となるのが理想的であるが、実際には、検索条件となる紙文書中の文字ブロックに対する OCR 処理では誤認識が発生する場合があるので、オリジナル文書との比較であっても、類似度は 100% にならないことはあるが、かなり 100% に近い値となる。

【0158】

次に、ステップ S1870 の統合処理の詳細について説明する。

【0159】

この統合処理では、比較先画像であるオリジナル文書内で占めている割合の大きいブロックの類似度が、オリジナル文書全体の類似度としてより大きく反映されるような、算出されたブロック毎の類似度の統合を行う。

【0160】

例えば、オリジナル文書中のブロック B1～B6 に対し、ブロック毎の類似率が $n_1 \sim n_6$ と算出されたとする。このときオリジナル文書全体の総合類似率 N は、以下の式で表現される。

【0161】

$$N = w_1 * n_1 + w_2 * n_2 + w_3 * n_3 + \dots + w_6 * n_6 \quad (4)$$

ここで、 $w_1 \sim w_6$ は、各ブロックの類似率を評価する重み係数である。重み係数 $w_1 \sim w_6$ は、ブロックのオリジナル文書内占有率により算出する。例えば、ブロック 1～6 のサイズを $S_1 \sim S_6$ とすると、ブロック 1 の占有率 w_1 は、

$$w1 = S1 / (S1 + S2 + \dots + S6) \quad (5)$$

として算出することができる。

【0162】

このような占有率を用いた重み付け処理により、オリジナル文書内で大きな領域を占めるブロックの類似度がより、オリジナル文書全体の類似度に反映することができる。

【0163】

次に、ステップS3150及びステップS3160に示す確認モード時の処理の詳細について説明する。

【0164】

確認モードは、ユーザが予めユーザインタフェースから指定してもよいし、自動で判定しても良い。自動判定の方法としては、次の方法がある。例えば、検索されたオリジナル文書候補が1つの場合、または、1位のオリジナル文書候補と2位以降のオリジナル文書候補のそれぞれ類似度の差が所定値以上で、1位のオリジナル文書候補が、所望とするオリジナル文書である可能性が高い場合は、「非確認モード」としてステップS3170に進み、そうでない場合は、「確認モード」とする。

【0165】

「確認モード」の際は、MF P100の表示部110と入力部113で実現されるユーザインタフェースに、オリジナル文書候補群を表示して、その中から所望のオリジナル文書の選択をユーザに行ってもらう。

【0166】

このように、確認モードの実行の有無を自動判定する場合は、ユーザによるオリジナル文書の選択操作が不要となるので、操作工数を低減することができる。

【0167】

ここで、確認モード時のユーザインタフェースの一例について、図23を用いて説明する。

【0168】

図23は本発明の実施形態のユーザインタフェースの一例を示す図である。

【0169】

2311は表示・操作パネルである。2312～2315は各種機能ボタンであり、それぞれの機能ボタン2312～2315は、処理対象の画像の印刷指示、配信指示、蓄積指示及び編集指示を行うためのものである。これは、予め押しておいても、オリジナル文書の指定を行った後、指定してもよい。

【0170】

2316はスタートボタンであり、押下することで、機能ボタンで選択した機能を実行させることができる。2317は表示領域であり、タッチパネルで構成され、ユーザが直接画面に触れることで選択指示が可能である。

【0171】

2318はモード表示領域であり、図23では、確認モードであることを示している。通常は自動判定されたモードを表示する。また、これに触れることで、「確認モード」と「非確認モード」をユーザがサイクリックに指定することができる。

【0172】

2319～2328は、検索結果として出力するオリジナル文書候補のサムネイル画像群である。このサムネイル画像の表示は、2319から番号順に類似度の高い順で表示されている。この例では、最大10のサムネイル画像が表示され、オリジナル文書候補が10以上である場合には、上位10までのサムネイル画像が表示される。そして、このサムネイル画像群2319～2328から、所望するサムネイル画像を選択することで、所望のオリジナル文書を選択することが可能であり、その選択したオリジナル文書に対する各種処理を実行することが可能となる。

【0173】

以上説明したように、本実施形態によれば、紙文書のオリジナル文書のカラー画像電子データを、そのカラー画像電子データのグレースケール印刷物の電子化画像や、そのカラー画像電子データのグレースケール画像電子データでも検索することが可能となる。また、オリジナル画像電子データに対して画像を検索するための特別な変更を施すことなく、上記の検索を高精度に実現することができる。

。

【0 1 7 4】

また、検索条件とする電子化紙文書画像がカラー画像であってもグレースケール画像であっても、その画像の種類に適切な方法で、そのオリジナル文書を検索することが可能となる。

【0 1 7 5】

更に、検索結果を1つに絞ることができない場合には、その検索結果候補群をユーザに提示して、その検索結果候補群からユーザに自由に選択させることができる。

【0 1 7 6】

尚、上記実施形態の図10の輝度特徴情報抽出処理では、処理対象画像の最頻輝度を輝度特徴情報として抽出する例を説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、平均輝度を輝度特徴情報として抽出するようにしても良い。

【0 1 7 7】

また、グレースケール画像に関するグレースケール特徴量として、図21のように、輝度特徴情報を用いる例を説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、共起行列、コントラスト、エントロピ、G a b o r 変換等で表現されるテクスチャ特徴量、エッジ、フーリエ記述子等の形状特徴量等の複数種類のグレースケール特徴量を1つ、あるいは任意に組み合わせた特徴量を用いても良い。

【0 1 7 8】

また、図14の色特徴情報抽出処理では、処理対象画像の最頻色を色特徴情報として抽出する例を説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、平均色を色特徴情報として抽出するようにしても良い。

【0 1 7 9】

また、カラー画像とグレースケール画像でそれぞれの画像の種類に適した特徴量を用いて比較を行うようにしたが、精度が許容される範囲ならば、カラー画像についても、グレースケール画像の類似比較のための特徴量のみを抽出し、これのみで比較を行うようにしてもよい。

【0 1 8 0】

また、ブロックセレクション処理を行い、処理対象の文書を文字ブロックと画像ブロックに分割し、これらの各ブロックの特徴量を複合的に用いて検索を行ったが、文書全体を1つの画像とみなし、オリジナル文書の検索を行うようにしても構わない。また、精度が許容される範囲ならば、文書中の画像ブロックのみを利用して、オリジナル文書の検索を行うようにしても構わない。

【0 1 8 1】

また、電子データを、一旦、ラスタ画像に変換したが、電子データから直接、文字コードや画像を抜き出して比較してももちろん構わない。

【0 1 8 2】

また、ブロックセレクション処理で、処理対象の文書をブロックに分割した後に、その画像ブロックについて図 1 6 のカラー／グレースケール判定を行ったが、ブロックセレクション時に、カラー／グレースケール判定を行っておき、画像ブロックに属性としてカラー画像／グレースケール画像を付与しておくようにしてもよい。

【0 1 8 3】

また、検索時に、画像ブロック毎にカラー／グレースケール判定を行ったが、文書全体の画像を用いて、予め、カラー／グレースケール判定をするようにしておいてももちろん構わない。

【0 1 8 4】

また、カラー／グレースケール判定を自動的に判定したが、これをユーザが指定するようにしても、もちろん構わない。

【0 1 8 5】

また、文字特徴量としては文字コードを採用したが、例えば、単語辞書とのマッチングを予め行って単語の品詞を抽出しておき、名詞である単語を文字特徴量としても良い。

【0 1 8 6】

以上説明した実施形態における、画像処理装置は、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置でもって実現できるし、その機能を実現する手順としての方法の発明として捉えることができる。また、コンピュータにより実現できるわけであ

るから、本発明はそれぞれの装置で実行されるコンピュータプログラム、更には、そのコンピュータプログラムを格納し、コンピュータが読み込めるCD-ROM等のコンピュータ可読記憶媒体にも適用できるのは明らかであろう。

【0187】

従って、上記実施形態に係る実施態様を列挙すると、次の通りである。すなわち、画像処理装置及びその方法、プログラムは、次のようになる。

【0188】

＜実施態様1＞ 複数の電子データを比較先画像として記憶する記憶手段と

印刷物を電子的に読み取り、その印刷物の電子データを比較元画像として入力する入力手段と、

前記比較元画像に対応するグレースケール画像に関するグレースケール特徴量を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段で抽出したグレースケール特徴量を用いて、前記比較元画像に対応する比較先画像を前記記憶手段から検索する検索手段と、

前記検索手段の検索結果である画像に対して処理を行う処理手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【0189】

＜実施態様2＞ 前記グレースケール特徴量は、前記グレースケール画像の輝度特徴、テクスチャ特徴量、形状特徴量のいずれか1つあるいは任意の組み合わせからなる

ことを特徴とする実施態様1に記載の画像処理装置。

【0190】

＜実施態様3＞ 前記検索手段は、前記比較元画像のグレースケール特徴量と、前記比較先画像のグレースケール特徴量を比較する比較手段を備え、

前記比較手段の比較結果に基づいて、前記比較元画像に対応する比較先画像を前記記憶手段から検索する

ことを特徴とする実施態様1に記載の画像処理装置。

【0191】

＜実施態様 4＞ 前記抽出手段は、更に、前記比較元画像の色に関する色特徴量を抽出する

ことを特徴とする実施態様 1 に記載の画像処理装置。

【0192】

＜実施態様 5＞ 前記色特徴量は、前記比較元画像中の最頻色及び平均色の少なくとも一方を含む

ことを特徴とする実施態様 4 に記載の画像処理装置。

【0193】

＜実施態様 6＞ 処理対象画像がカラー画像であるかグレースケール画像であるかを判定する判定手段を更に備え、

前記抽出手段は、前記判定手段の判定の結果、前記比較元画像がカラー画像である場合、該比較元画像の色特徴量を抽出し、一方、前記比較元画像がグレースケール画像である場合、該比較元画像のグレースケール特徴量を抽出する

ことを特徴とする実施態様 4 に記載の画像処理装置。

【0194】

＜実施態様 7＞ 前記検索手段は、前記比較先画像がカラー画像である場合、前記色特徴量で該比較先画像と前記比較元画像との類似比較を行い、一方、前記比較先画像がグレースケール画像である場合、前記グレースケール特徴量で該比較先画像と該比較元画像との類似比較を行う比較手段を備える

ことを特徴とする実施態様 6 に記載の画像処理装置。

【0195】

＜実施態様 8＞ 前記検索手段による検索結果を表示する表示手段と、
前記検索手段による検索結果として、前記表示手段に複数の比較先画像が表示された場合、該複数の比較先画像から所望の画像を選択する選択手段と
を更に備えることを特徴とする実施態様 1 に記載の画像処理装置。

【0196】

＜実施態様 9＞ 前記検索手段の検索結果である画像に対する処理の種類を指示する指示手段を更に備え、

前記処理の種類は、印刷、配信、蓄積、編集のいずれかである

ことを特徴とする実施態様 1 に記載の画像処理装置。

【0 1 9 7】

＜実施態様 1 0＞ 前記抽出手段は、更に、前記比較元画像中の文字画像に関する文字特徴量を抽出する

ことを特徴とする実施態様 1 に記載の画像処理装置。

【0 1 9 8】

＜実施態様 1 1＞ 前記比較元画像を画像ブロックとテキストブロックに分割する分割手段を更に備え、

前記抽出手段は、前記比較元画像中の画像ブロックのグレースケール特徴量を抽出し、該比較元画像中の文字ブロックの文字特徴量を抽出する

ことを特徴とする実施態様 1 0 に記載の画像処理装置。

【0 1 9 9】

＜実施態様 1 2＞ 前記比較元画像を画像ブロックとテキストブロックに分割する分割手段を更に備え、

前記抽出手段は、前記比較元画像中の画像ブロックのグレースケール特徴量あるいは色特徴量を抽出し、該比較元画像中の文字ブロックの文字特徴量を抽出する

ことを特徴とする実施態様 1 0 に記載の画像処理装置。

【0 2 0 0】

＜実施態様 1 3＞ 印刷物を電子的に読み取り、その印刷物の電子データを比較元画像として入力する入力工程と、

前記比較元画像に対応するグレースケール画像に関するグレースケール特徴量を抽出する抽出工程と、

前記抽出工程で抽出したグレースケール特徴量を用いて、比較先画像として記憶媒体に記憶されている複数の電子データから、前記比較元画像に対応する比較先画像を検索する検索工程と、

前記検索工程の検索結果である画像に対して処理を行う処理工程とを備えることを特徴とする画像処理方法。

【0 2 0 1】

＜実施態様 1 4＞ 印刷物を電子的に読み取り、その印刷物の電子データを比較元画像として入力する入力工程のプログラムコードと、

前記比較元画像に対応するグレースケール画像に関するグレースケール特徴量を抽出する抽出工程のプログラムコードと、

前記抽出工程で抽出したグレースケール特徴量を用いて、比較先画像として記憶媒体に記憶されている複数の電子データから、前記比較元画像に対応する比較先画像を検索する検索工程のプログラムコードと、

前記検索工程の検索結果である画像に対して処理を行う処理工程のプログラムコードと

を備えることを特徴とするプログラム。

【0 2 0 2】

以上、実施形態例を詳述したが、本発明は、例えば、システム、装置、方法、プログラムもしくは記憶媒体等としての実施態様をとることが可能であり、具体的には、複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、また、一つの機器からなる装置に適用しても良い。

【0 2 0 3】

尚、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラム（実施形態では図に示すフローチャートに対応したプログラム）を、システムあるいは装置に直接あるいは遠隔から供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータが該供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される場合を含む。

【0 2 0 4】

従って、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、該コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明は、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。

【0 2 0 5】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等の形態で

あっても良い。

【0206】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RW、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM、DVD（DVD-ROM、DVD-R）などがある。

【0207】

その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのホームページに接続し、該ホームページから本発明のコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記録媒体にダウンロードすることによっても供給できる。また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるホームページからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるWWWサーバも、本発明に含まれるものである。

【0208】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせ、その鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

【0209】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0210】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された

機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

【0 2 1 1】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、グレースケール印刷された紙文書から、オリジナルのカラーの電子データを検索し、活用することが可能となる。このとき、オリジナルを変更することなく実現でき、かつ、高精度に検索をすることができる。また、紙原稿のスキャン画像だけでなく、紙原稿の基になったワープロソフトなどで作成された電子ファイルそのものも容易に活用することができる。また、紙文書がカラーであってもグレースケールであっても適切な方法で検索することも可能となる。また、検索結果を1つに絞ることができなくても、ユーザに候補の中から選択してもらうことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態の画像処理システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の実施形態のMF Pの詳細構成を示すブロック図である。

【図 3】

本発明の実施形態の画像処理システムで実行する処理全体の概要を示すフローチャートである。

【図 4】

本発明の実施形態のアドレス情報の一例を示す図である。

【図 5】

本発明の実施形態のブロック情報の一例を示す図である。

【図 6】

本発明の実施形態の特徴量情報の一例を示す図である。

【図 7】

本発明の実施形態の特徴量情報の一例を示す図である。

【図 8】

本発明の実施形態の特徴量情報の一例を示す図である。

【図 9】

本発明の実施形態のブロックセレクション処理の概念を説明するための図である。

【図 1 0】

本発明の実施形態の輝度特徴情報抽出処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 1 1】

本発明の実施形態の画像メッシュブロック分割の一例を示す図である。

【図 1 2】

本発明の実施形態の順序決定テーブルの一例を示す図である。

【図 1 3】

本発明の実施形態の輝度階級テーブルの一例を示す図である。

【図 1 4】

本発明の実施形態の色特徴情報抽出処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 1 5】

本発明の実施形態の色空間上の色ビンの構成の一例を示す図である。

【図 1 6】

本発明の実施形態の判定処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 1 7】

本発明の実施形態の比較処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 1 8】

本発明の実施形態の比較処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 1 9】

本発明の実施形態の色特徴情報比較処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 2 0】

本発明の実施形態の色ビンペナルティマトリックスの構成の一例を示す図である。

る。

【図 2 1】

本発明の実施形態の輝度特徴情報比較処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 2 2】

本発明の実施形態の輝度階級 I D ペナルティマトリックスの構成の一例を示す図である。

【図 2 3】

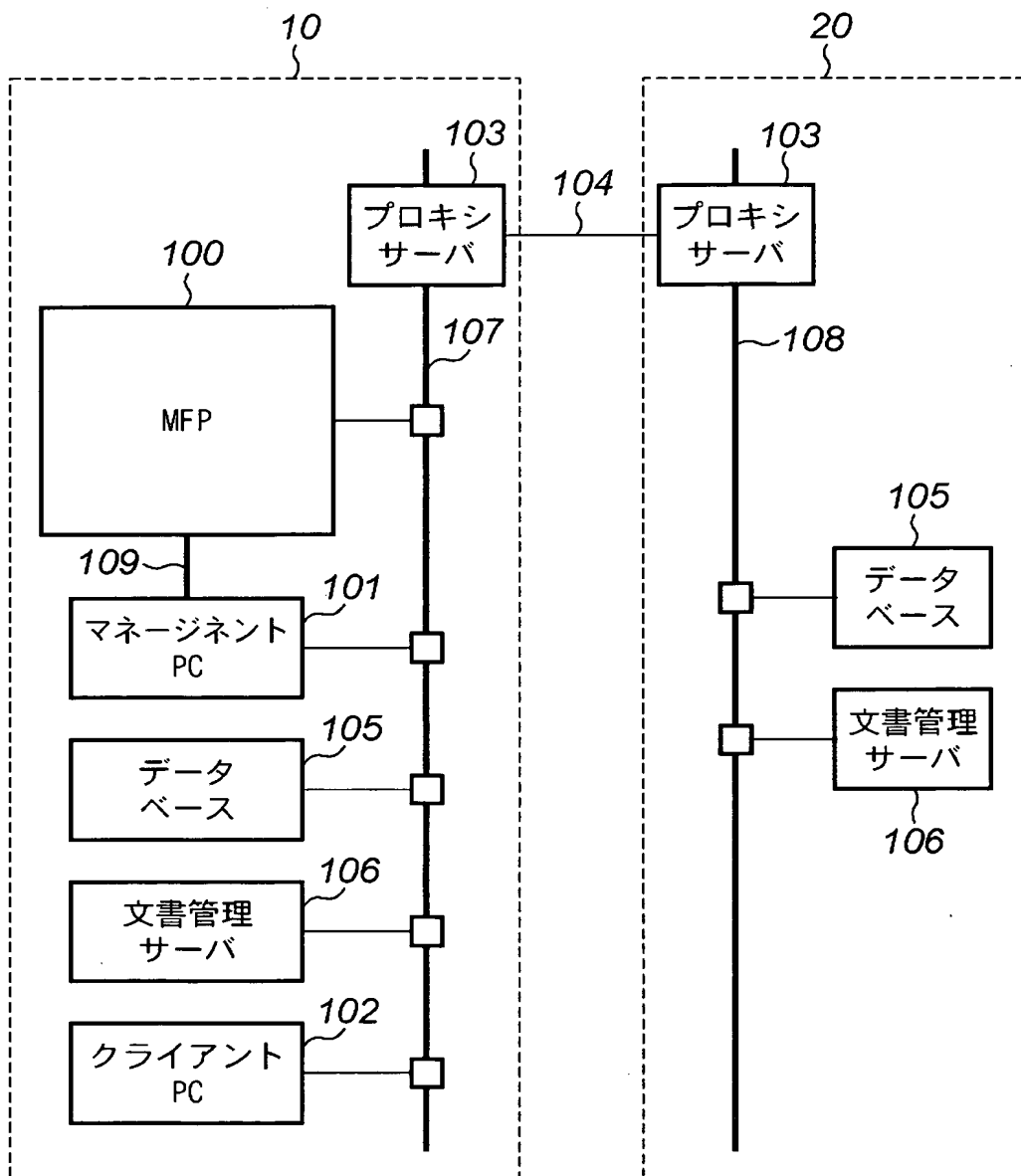
本発明の実施形態のユーザインタフェースの一例を示す図である。

【符号の説明】

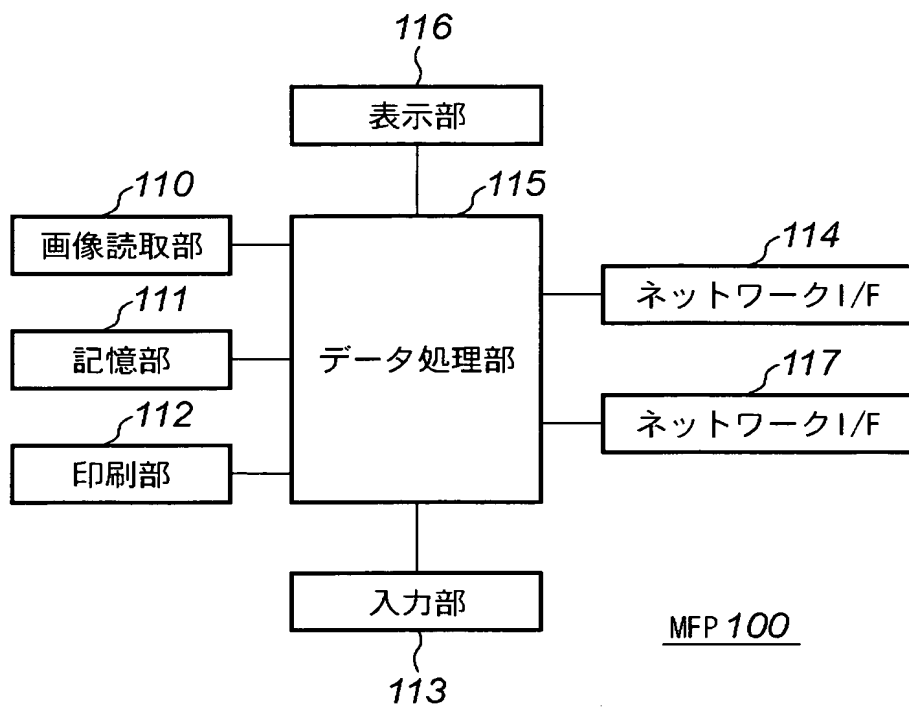
1 0 0 M F P
1 0 1 マネージメント P C
1 0 2 クライアント P C
1 0 3 プロキシサーバ
1 0 4 ネットワーク
1 0 5 データベース
1 0 6 文書管理サーバ
1 0 7 L A N
1 1 0 画像読取部
1 1 1 記憶部
1 1 2 印刷部
1 1 3 入力部
1 1 4、1 1 7 ネットワーク I / F
1 1 5 データ処理部
1 1 6 表示部

【書類名】 図面

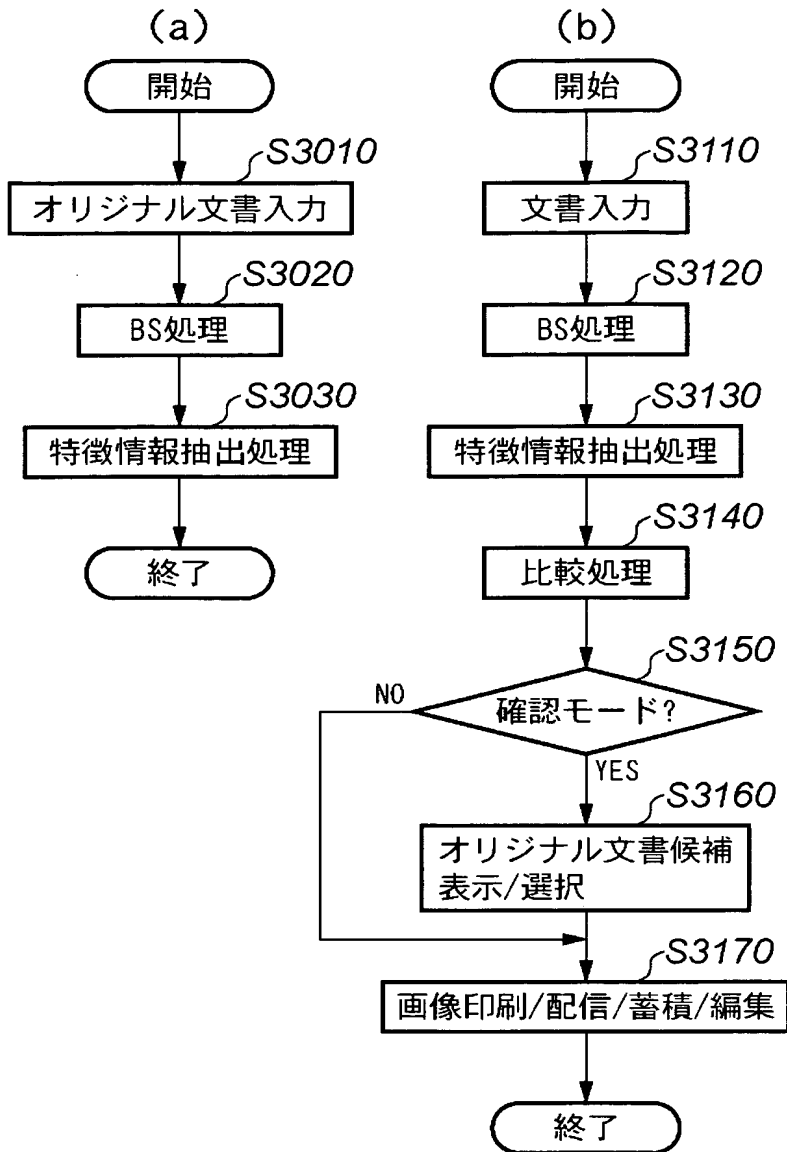
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

文書ID	アドレス
0000001	¥¥abc¥doc¥ship. doc
0000002	C:¥img¥car. bmp

【図 5】

文書ID	ブロックID	属性	サイズ	位置
0000001	0001	画像	30	5, 5
0000001	0002	画像	40	5, 50
0000001	0003	文字	30	80, 5
0000002	0001	画像	30	15, 5
0000002	0002	画像	35	15, 50
0000002	0003	文字	35	75, 5

【図 6】

文書ID	ブロックID	輝度特徴量
0000001	0001	.....
0000002	0002	.....

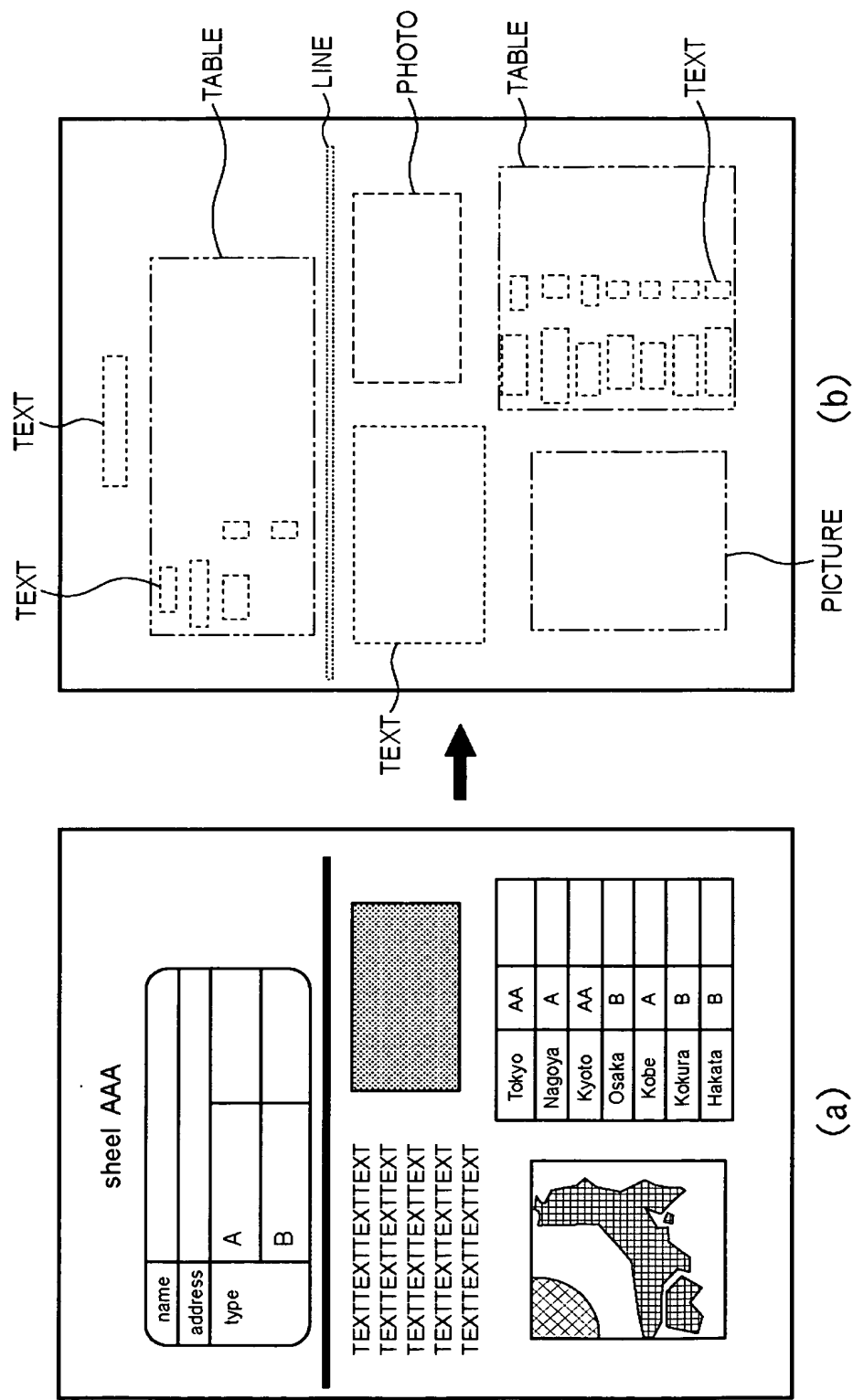
【図 7】

画像ID	ブロックID	色特徴量
0000001	0002	.....
0000002	0001	.....

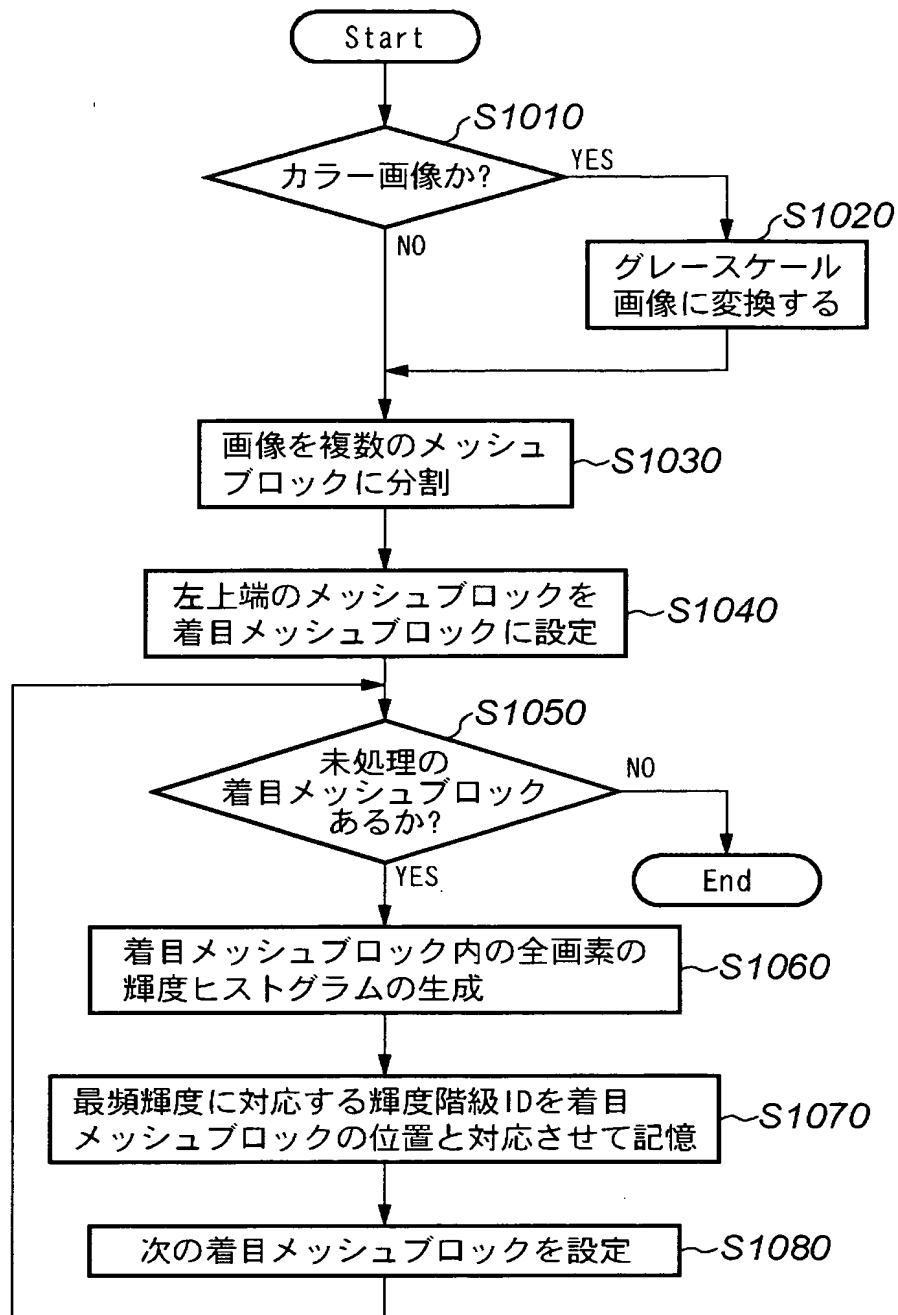
【図 8】

画像ID	ブロックID	文字特徴量
0000001	0003	.....
0000002	0003	.....

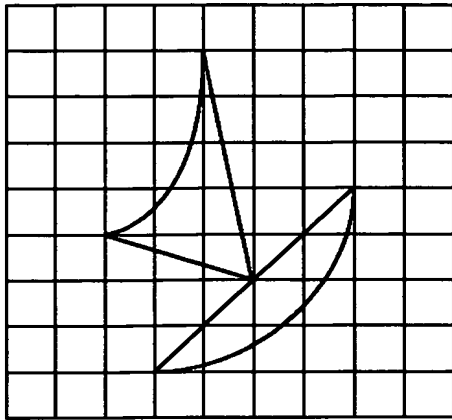
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】

1	2	4
3	5	7
6	8	9

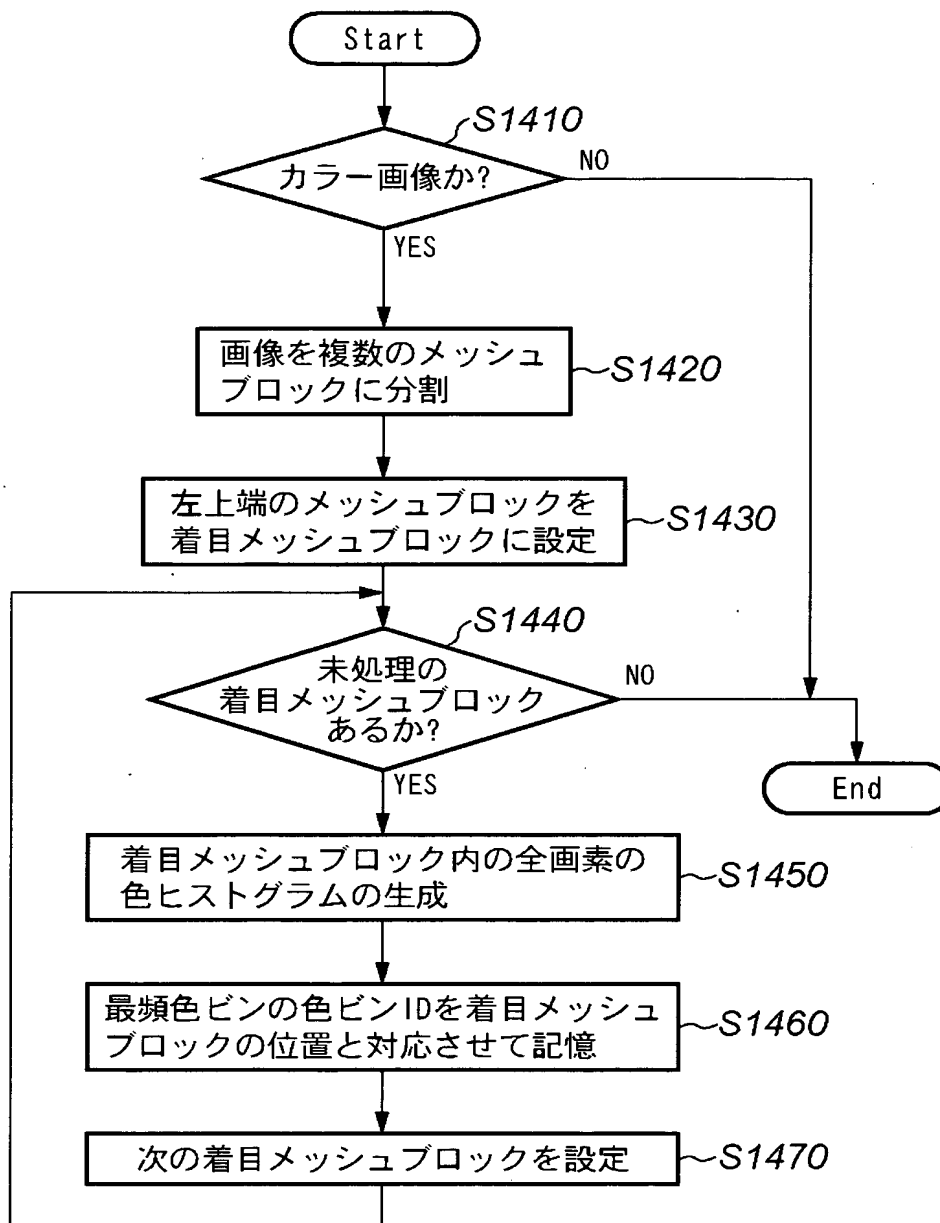
【図 1 3】

15	16
222-238	239-255

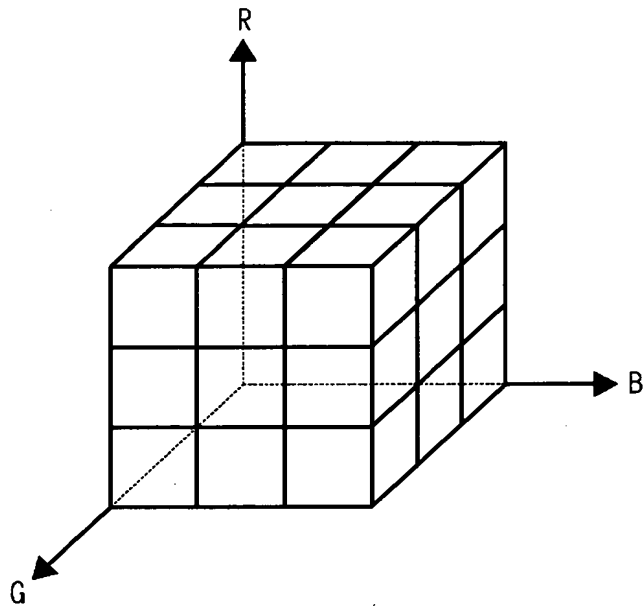
～

階級ID	0	1	2	3	4
範囲	0-15	16-31	32-47	48-63	64-79
度数					

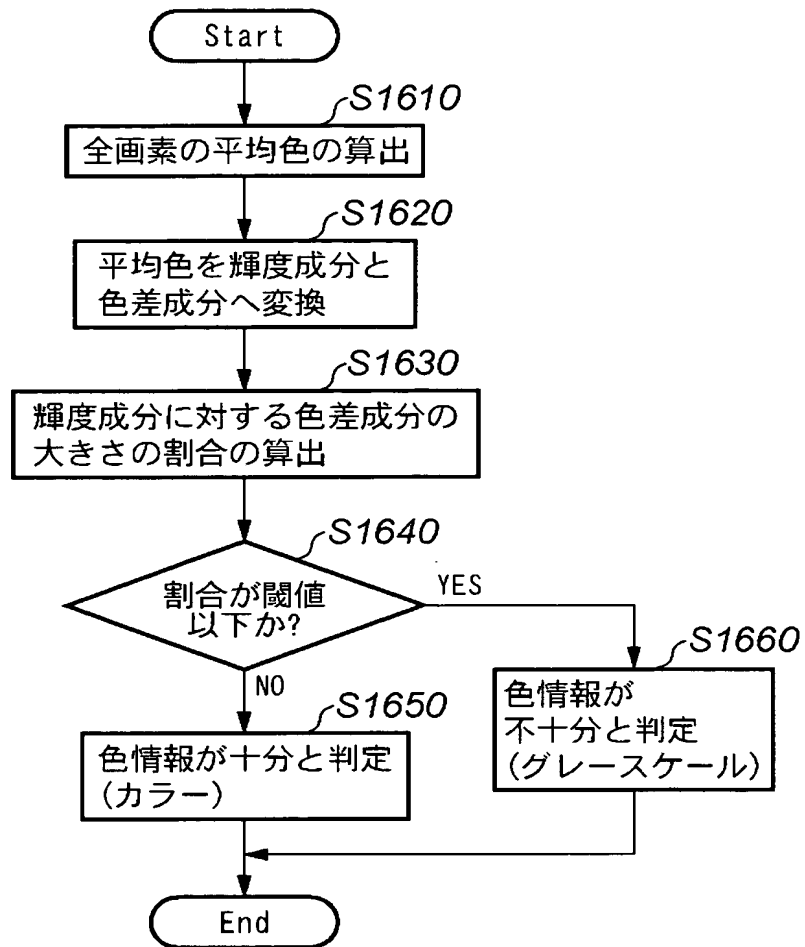
【図 14】



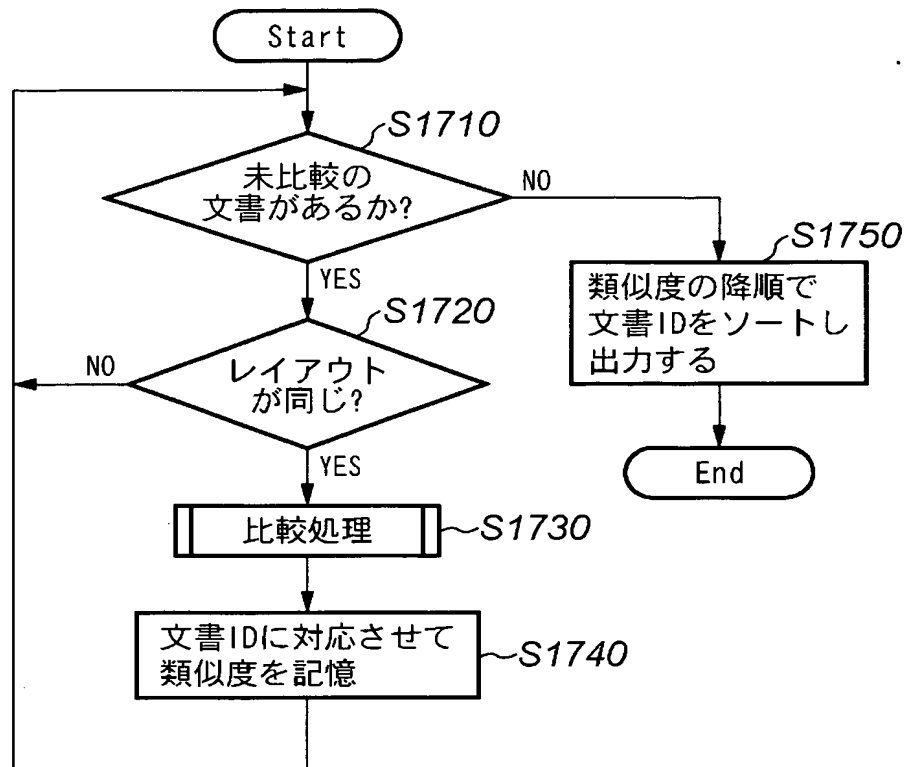
【図 1 5】



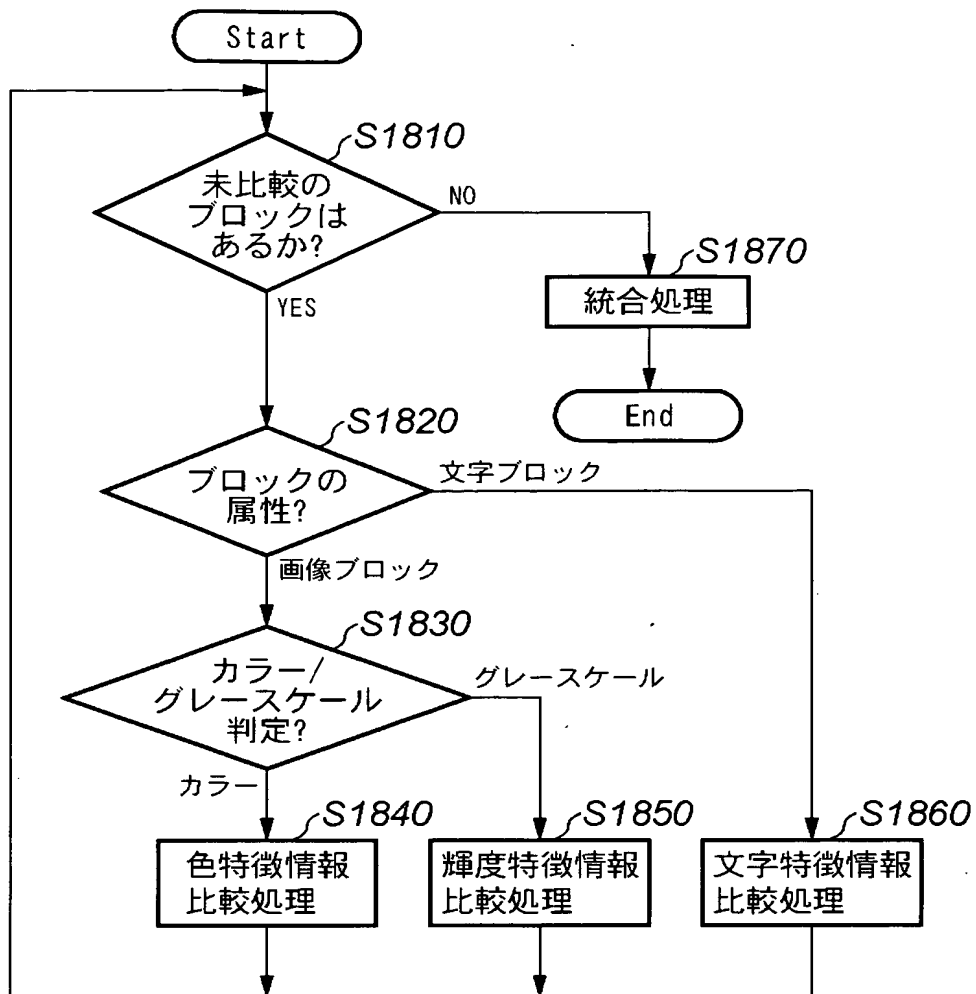
【図 16】



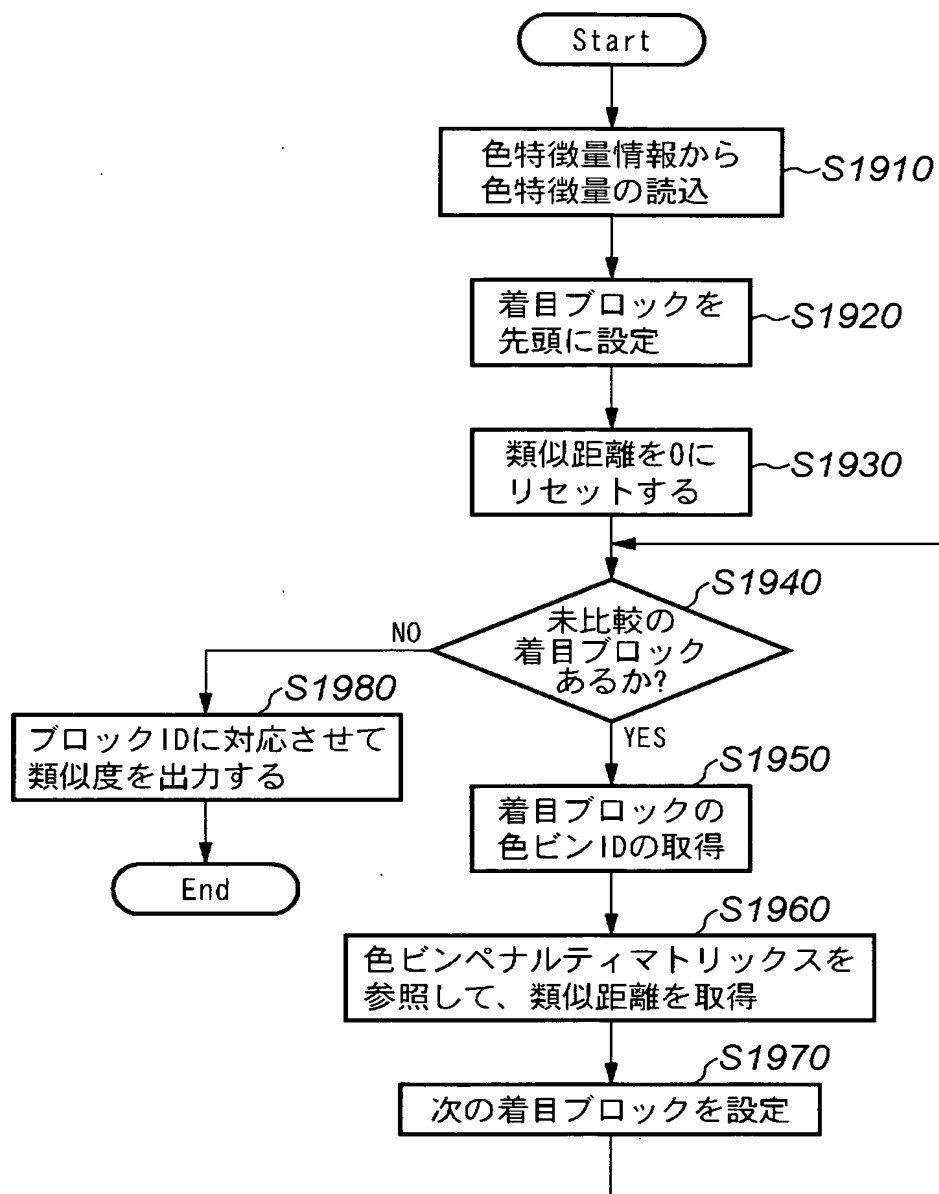
【図 17】



【図 18】



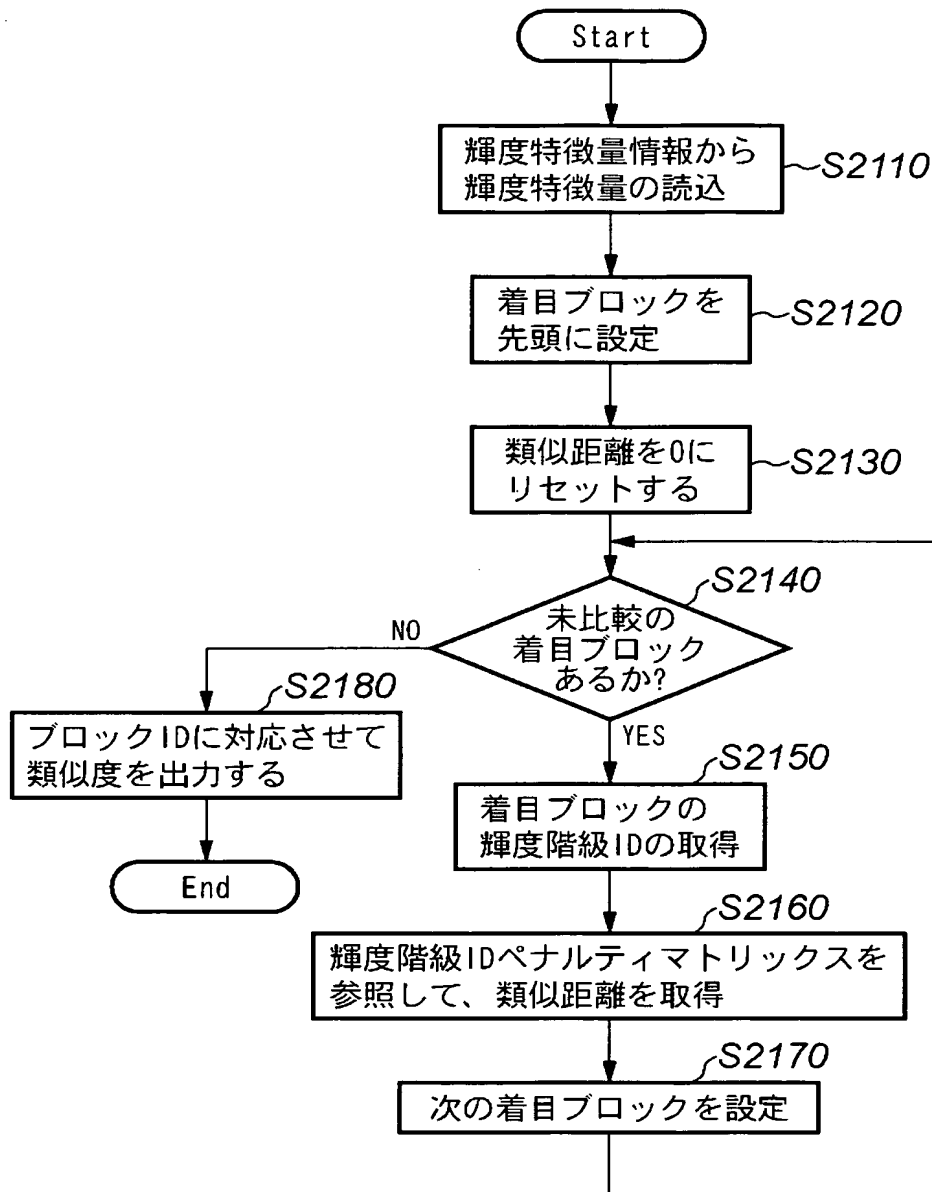
【図 19】



【図 2 0】

	1	2	3	4	5	6	7	8	. . . .
1	0	1	1	5	1	5	7	7	. . . .
2		0	2	1	1	7	2	5	. . . .
3			0	7	1	1	5	2	. . . .
4				0	1	9	1	7	. . . .
:									

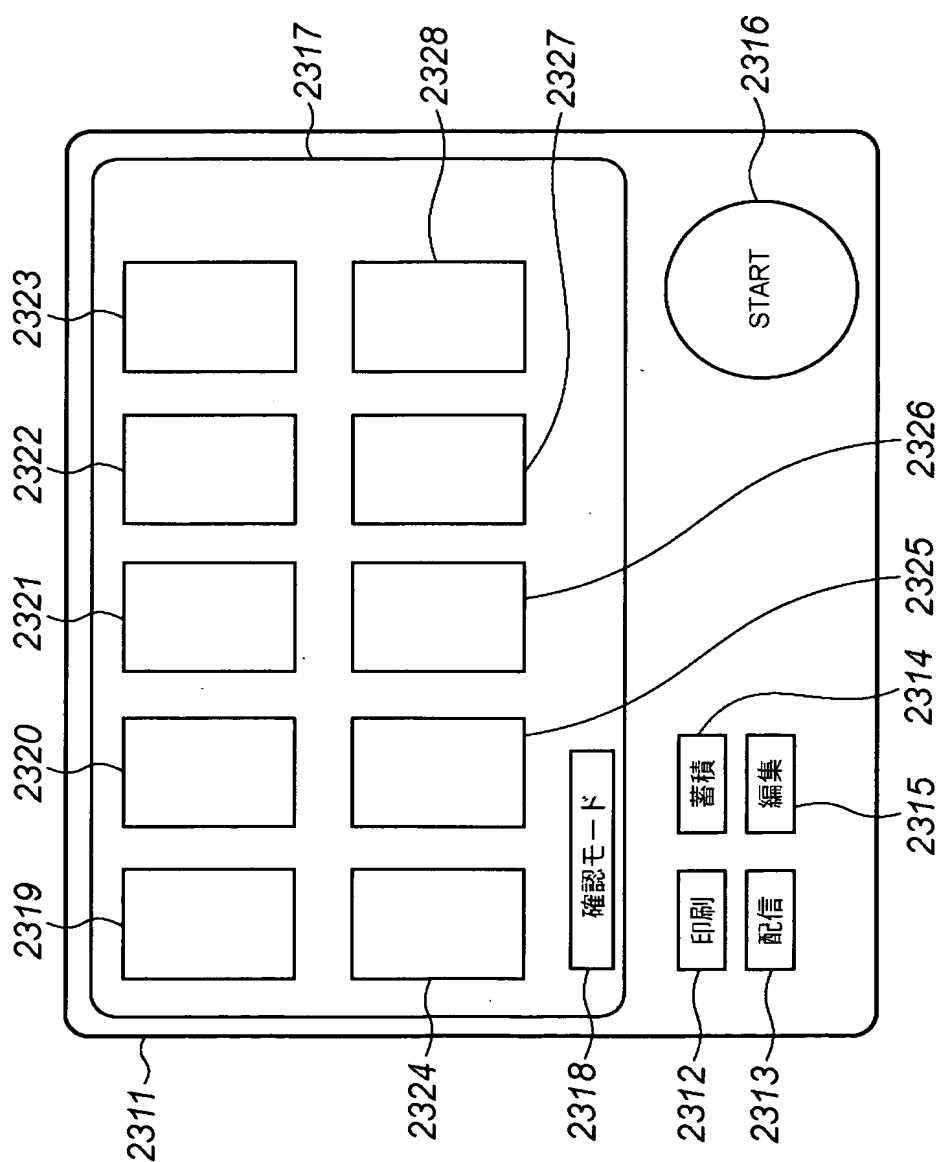
【図 21】



【図 22】

	1	2	3	4	5	6	7	8	...
1	0	8	16	24	32	40	48	56	...
2		0	8	16	24	32	40	48	...
3			0	8	16	24	32	40	...
4				0	8	16	24	32	...
:									

【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 グレースケール印刷された紙文書から、オリジナルのカラーの電子データを検索し、活用することが可能となる。

【解決手段】 印刷物を電子的に読み取り、その印刷物の電子データを比較元画像として入力する。その比較元画像に対応するグレースケール画像に関するグレースケール特徴量を抽出し、抽出したグレースケール特徴量を用いて、比較先画像として記憶媒体に記憶されている複数の電子データから、比較元画像に対応する比較先画像を検索する。そして、その検索結果である画像に対して処理を行う。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 1 2 5 8 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社